جغرافیا و مخاطرات محیطی، شمارهٔ سی و هشتم، تابستان ۱٤۰۰

صص ۱۸۳–۱٦۷

: https://dx.doi.org/10.22067/geoeh.2021.67813.1004

مقاله پژوهشی

بررسی تأثیر عملیات معدنکاری بر شهر بهارستان (نمونه موردی: معادن لاشتر در مجاورت شهر بهارستان)

فرشته مختاری[۱]– گروه جغرافیای طبیعی، دانشکده جغرافیا و علوم برنامه‌ریزی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.

عباسعلی ولی – دانشیار بیابان‌زدایی، دانشگاه کاشان، کاشان، ایران.

مسعود معیری – دانشیار جغرافیا –ژئومورفولوژی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.

عباس امینی فسخودی – دانشیار جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۹/۲٦ **تاریخ بازنگری:** ۱٤۰۰/۲/۱۰ **تاریخ تصویب:** ۱٤۰۰/۲/۱۸

چکیده

مجموعه معادن فعال لاشتر در جنوب اصفهان و در مجاورت شهر بهارستان یکی از کانون‌های مهم معدنکاری در محدوده پارک ملی کلاه قاضی قلمداد می‌شود. وجود این معادن علاوه بر تأثیر در خصوصیات چشم‌اندازهای ژئومورفولوژی بر روی خصوصیات زیست‌محیطی سکونتگاه‌ها و مناطق همجوار اثرگذار است. بنابراین لازمه فعالیت‌های معدنکاری در این مناطق در نظر گرفتن ملاحظات چشم‌اندازهای ژئومورفولوژیکی منطقه به‌عنوان مهم‌ترین رکن زیستگاه‌های طبیعی و انسانی است. هدف این مطالعه بررسی تأثیر عملیات معدنکاری بر خصوصیات سکونتگاه‌ها و تغییر زندگی مردم منطقه و شهر است. این پژوهش از نوع توصیفی– تحلیلی است و با استفاده از پرسشنامه و به‌صورت میدانی انجام شده است. جامعه آماری این پژوهش کلیه خانوارهای شهر بهارستان در مجاورت مجموعه معادن لاشتر است. شاخص‌های نهایی تحقیق در سه گروه عمده شاخص‌های زیست‌محیطی، اقتصادی و اجتماعی به دست آمد. درنهایت با اجرای مدل آماری تحلیل عاملی بر روی هرکدام از سه گروه شاخص‌های زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی به کمک نرم‌افزار SPSS، محتوای اطلاعاتی آن‌ها هرکدام در ۳ عامل زیربنایی خلاصه گردید و عواملی که بیشترین تأثیر زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی را بر شهر بهارستان داشته‌اند مشخص گردید.

کلیدواژه‌ها: معادن لاشتر، معدنکاری، توسعه پایدار، تحلیل عاملی، چشم‌انداز شهری، بهارستان.

۱ نویسنده مسئول: ۰۹۱۳٦٤۸۹۹۸۲ Email: fmokhtari2@yahoo.com

۱- مقدمه

محیط‌زیست از ارکان توسعه پایدار در هر کشوری است. بدون توجه به مسئله محیط‌زیست منابع طبیعی و انسانی دچار نقصان شده و پیامدهای ناگواری را بر کره خاکی و حتی جوامع انسانی خواهد گذاشت. معدنکاری مواد لازم برای حیات و پیشرفت بشر را فراهم می‌کند و از طرفی با افزایش آلودگی‌ها امکان حیات و استفاده از محیط‌زیست سالم را از بشر سلب می‌کند. به همین جهت در بسیاری از کشورها، تأثیرات محیط‌زیستی عملیات معدنکاری موردبررسی قرار گرفته و درنهایت استانداردهایی در این زمینه برای فعالیت‌های معدنی و حدود آلودگی‌های مختلف حاصل از این صنعت در نظر گرفته شده است. با توجه به این‌که ایران یک کشور درحال‌توسعه است و برای پیشرفت خود نیازمند به توسعه معادن است؛ بنابراین برای توسعه پایدار صنعت معدن کشور لازم است تا جنبه‌های محیط‌زیستی صنایع معدنی کشور (با توجه به اقلیم کشور) مورد شناسایی قرار گیرد.

امروزه با توجه به گسترش روزافزون تقاضای انسان از محیط، معادن و منابع زمینی موردتوجه بهره‌برداران محیط قرار گرفته‌اند و با توجه به اینکه معادن و منابع زمینی از اجزاء چشم‌اندازهای طبیعی می‌باشند، بایستی فعالیت‌های انسان خصوصاً معدنکاری را مدنظر قرار داد. یکی از بحران‌های طبیعی یا به‌عبارتی‌دیگر مخاطرات طبیعی مناطق ایجاد نقاط بحران در خصوص مسائلی از قبیل فرسایش و رسوب و به‌تبع آن وجود سیلاب‌های مخرب است که این مخاطرات به‌گونه‌ای متأثر از عملیات آنتروپوژنیک هستند. از مهم‌ترین ارکان زندگی جوامع بشری احساس آرامش و اطمینان خصوصاً در دهه‌های اخیر است لذا هرگونه عملیات بهره‌برداری از منابع طبیعی ممکن است باعث بر هم خوردن تعامل سکونتگاهی و سلب آرامش مناطق حواشی آن گردد. امروزه با توجه به بهره‌برداری‌های بیش‌ازاندازه و خارج از اصول از معادن مبحث تأثیر این بهره‌برداری بر روی سکونتگاه‌های انسانی یکی از مباحثی است که نه‌تنها نباید نادیده گرفته شود بلکه می‌بایست به‌صورت جدی به این مسئله پرداخته شود. شهر جایی برای زندگی است، جدای از اینکه این منابع خدادادی متعلق به نسل‌های آینده است و بهره‌برداری اصولی و قانونمند از آن ضروری است، چشم‌انداز ایجاد شده و تأثیرات احتمالی نامطلوب آن بر سایر ویژگی‌های شهر و ضرورت دستیابی به توسعه پایدار یکی از نکاتی است که باید در نظر گرفته شود.

معدنکاری و صنایع وابسته به آن، اگرچه نقش ارزشمند و مثبتی در مؤلفه‌های اقتصادی و اجتماعی توسعه پایدار با ایجاد اشتغال و تولید ثروت دارد اما از جهت نقش آن در مؤلفه سوم توسعه پایدار، یعنی محیط‌زیست با انتقادهایی روبه‌رو است. همچنین با توجه به نیاز روزافزون جامعه جهانی به مواد معدنی، صنعت معدنکاری برای ادامه فعالیت‌های خود با چالش‌هایی روبه‌رو است که ازجمله آن‌ها می‌توان به بازیابی کانی‌ها و فلزات، حفظ محیط‌زیست و مسئولیت اجتماعی آن اشاره کرد. در کشورهای درحال‌توسعه به‌ویژه ایران که دارای منابع غنی معدنی است، درصورتی‌که به مؤلفه‌های توسعه پایدار در صنعت معدنکاری توجه نشود، نه‌تنها سبب پیشرفت نمی‌شود بلکه باعث

عقب‌ماندگی اجتماعی و اقتصادی می‌شود (پورمیرزائی، ۱۳۹٦). معدنکاری ازجمله فعالیت‌های توسعه‌ای انسان است که بر بوم نظام‌ها تأثیرگذار است. در مدیریت پایدار سرزمین، شناخت تغییرهای بوم‌شناختی عملیات معدنکاری، بسیار مهم و یکی از راهکارهای مناسب برای ارزیابی وضعیت آسیب‌پذیری بوم‌شناختی (اکولوژیک) است (موسویان و همکاران). تشخیص فعالیت‌های زیانبار انسان در گذشته و حال، نیاز به تأمین محیط‌زیست سالم برای بقای انسان، به پژوهش‌های گسترده در ارتباط با مشکلات زیست‌محیطی، ارائه درس‌هایی در زمینه محیط‌زیست در دانشگاه‌ها، تشکیل گروه‌های مختلف و حتی احزاب سیاسی متفق در مسائل زیست‌محیطی و درنهایت وضع قانون‌هایی برای پیشگیری از انهدام محیط‌زیست و چشم‌انداز توسط فعالیت‌های بشر منجر شده است (کریگ و همکاران[1]، ۱۳۸۸).

محققین در این مطالعه‌این هدف را دنبال کرده‌اند که آیا فعالیت‌های معدنکاری در توسعه و گسترش شهر بهارستان تأثیر داشته است، و اگر داشته است عوامل مؤثر اصلی آن کدام است؟ معدنکاری چه تأثیرات اجتماعی و اقتصادی بر سکونتگاه‌های مجاور خواهد داشت؟ عملیات معدنکاری و بهره‌برداری از معادن تا چه حد در چشم‌انداز شهری مؤثر خواهد بود؟

برزگر و مسعودی (۱۳۹۸)، ابراهیم‌آبادی (۱۳۹٤)، آذری و ردایی (۱۳۸۹)، گرامی و سلطانی (۱۳۸۹)، حافظی مقدس و دیگران (۱۳۸۷)، کامکار (۱۳۸٤)، امینی (۱۳۷۵)، زادیوسفی (۱۳٦۷)، انحصاری کوهبنانی (۱۳۷٤)، سیاوشی (۷٤-۷۳) پژوهش‌های داخلی را در خصوص موضوع موردمطالعه انجام داده‌اند. این پژوهش‌ها صرفاً به تأثیر فعالیت‌های معدنکاری بر روی جنبه‌های زیست‌محیطی پرداخته‌اند و از تأثیر این فعالیت‌ها بر روی شهرها، زندگی شهری و چشم‌اندازهای شهری غافل مانده‌اند. درحالی‌که پژوهش حاضر به‌صورت اختصاصی، تأثیر فعالیت‌های معدنکاری بر روی چشم‌اندازها و زندگی شهری را بررسی نموده است. مابی و همکاران[2] (۲۰۲۰)، گیتریا و آنیفاد[3] (۲۰۲۰)، ایگناتوس[4] (۲۰۰۹)، مدبری و مور[5] (۲۰۰٤) در پژوهش‌هایی تأثیر آنتروپوژنیک و فعالیت‌های انسانی را بر محیط‌زیست و چشم‌اندازهای سکونتگاه‌های انسانی حاشیه معادن بررسی کرده‌اند.

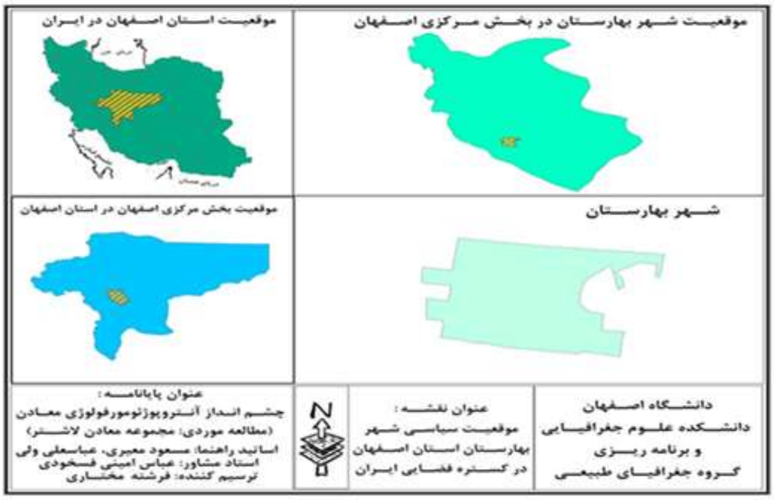
۲- مواد و روش

۲-۱- موقعیت منطقه موردمطالعه

شهر جدید بهارستان ازجمله شهرهای جدیدی است که بر اساس طرح جامع منطقه‌ای اصفهان بر اساس مصوبه شورای عالی شهرسازی استان در سال ۱۳٦۲ برای توسعه ناپیوسته در فاصله ۱۵ کیلومتری جنوب شهر اصفهان و در

1 Craig et al
2 Mabey et al
3 Githiria & Onifade
4 Ignatius
5 Modabberi & Moore

دامنه کوه–های لاش‌تر طراحی و احداث شده است. جذب سرریز جمعیتی شهر و منطقه اصفهان، تعادل فضایی منطقه، ارائه مسکن، جلوگیری از تخریب اراضی کشاورزی و اشتغال‌زایی مهم‌ترین اهداف تعریف شده در طرح جامع منطقه اصفهان برای ایجاد این شهر است (جهانبخش، ۱۳۸٤). این شهر در طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ٤۰ دقیقه و عرض جغرافیایی ۳۲ درجه و ۲۷ دقیقه با شیب متوسط ۲ تا ۳ درصد قرار گرفته است. ارتفاع این شهر از سطح دریا ۱۵۷۰ متر است (باقری، ۱۳۸٦). شکل ۱ موقعیت شهر بهارستان را در استان اصفهان نشان می‌دهد.



شکل ۱– نقشه موقعیت سیاسی شهر بهارستان (ترسیم: نگارندگان)

بر اساس آمارنامه سال ۱۳۸۵ ارائه شده توسط اداره آمار کشور جمعیت بهارستان در سال ۱۳۸۵ معادل ٤۵۵۳۸ نفر و تعداد خانوار ۱۲۷۹٦ است. و طبق سرشماری سال ۱۳۹۰ جمعیت شهر بهارستان ٦٤۰۰۰ است که از این تعداد ٤۹/۹ درصد آن زن و از ۵۰/۱ درصد جمعیت مرد می‌باشد. میانگین سنی جمعیت ۲۷/۲٤ سال و میانه آن ۲٤ است و این بدان معنی است که ۵۰ درصد جمعیت را کسانی که بیش از ۲٤ سال دارند تشکیل می‌دهد و ۵۰ درصد نیز در سنین پائین تر از ۲٤ سال قرار دارند. آب‌وهوای بهارستان گرم و خشک است که حداقل دمای آن در سردترین روزهای زمستان ۱۳– درجه سانتی‌گراد و گرم‌ترین حد آن تا ٤۰ درجه سانتی‌گراد در روزهای تابستان است. میزان بارندگی در شهر بهارستان به ۱۲۰– ۱۱۵ میلی‌متر در سال می‌رسد (شهرداری بهارستان، ۱۳۹۱).

۲–۲– روش انجام پژوهش

گالتون دانشمند اواخر قرن نوزدهم و آغاز قرن بیستم کسی بود که بنیان‌های اولیه تحلیل عاملی را بنیان نهاد (حکمت نیا و موسوی، ۱۳۸۵). مدل تحلیل عاملی روشی مناسب برای خلاصه و طبقه‌بندی نمودن اطلاعات زیادی است. خلاصه نمودن اطلاعات در این روش به ترتیب صورت می‌پذیرد که نتیجه خلاصه از نظر مفهوم معنی‌دار است

(طالبی و زنگی‌آبادی، ۱۳۸۰). این روش به بررسی همبستگی درونی تعداد زیـادی از متغیرهـا مـی‌پـردازد و درنهایـت آن‌ها را در قالب عامل‌های عمومی محدودی دسته‌بندی کرده و تبیین می‌کند (کلانتری، ۱۳۸۷). تحلیـل عـاملی یکـی از روش‌های آماری چند متغیره است که بین مجموعه فراوانی از متغیرها که به‌ظاهر بی‌ارتبـاط هسـتند، رابطـه خاصـی را تحت یک مدل فرضی برقرار می‌کند (منصورفر، ۱۳۸۷). بدین ترتیب که با انتخاب ویژگی‌های خاصی به‌مثابـه عوامـل گوناگونی که دارای میزان‌های متفاوت در مناطق مختلف می‌باشند و با محاسبه‌ی ضریب همبسـتگی متقابـل بـین ایـن عوامل در مناطق مختلف، مجموعه‌های مناسب و موردنظر منطقه‌ها را از میان آن‌ها کـه نزدیکـی و قرابـت بیشـتری بـه یکدیگر دارند، انتخاب می‌کند (معصومی اشکوری، ۱۳۸۵). به‌عبارت‌دیگر، تحلیل عاملی درصـدد اسـت تـا متغیرهـای اساسی و به عبارتی عامل‌هایی را شناسایی کنـد کـه الگـوی همبسـتگی موجـود در مجموعـه‌ای از داده‌هـا را توضـیح می‌دهند. در این راستا اغلب، تحلیل مؤلفه‌های اصلی برای کاهش داده‌ها و شناسایی تعداد محدودی از عامل‌ها بـه کـار می‌رود. عامل‌های مذکور، بیشترِ واریانس مشاهده شده در مجموعه بزرگ داده‌های اولیه را توضیح می‌دهنـد (جیـو و همکاران[1]، ۲۰۰٤). وزن‌های اختصاص یافته به شاخص‌ها بـه‌طور مسـتقیم بـه همبسـتگی بـین متغیرهـا بسـتگی دارد، به‌طوری‌که هر چه همبستگی یک متغیر با سایر متغیرها بیشتر باشد، وزن بالـایی نیـز بـدان تعلـق مـی‌گیـرد (کلـانتری، ۱۳۸۰). سه دلیل برای جایگزین کردن عوامل به جای متغیرها وجود دارد: شناسـایی متغیرهـایی کـه همبسـتگی بالـایی دارند، کم کردن تعداد متغیرهای موردمطالعه و سازمان‌دهی مجدد داده‌ها به‌صـورت یـک فـرم جدیـد (جوهانسـتون[2]، ۱۹۸٦). در تحلیل عاملی استخراج عامل‌ها با استفاده از ماتریس همبستگی صـورت مـی‌گیـرد. بـا اسـتفاده از مـاتریس عاملی، عوامل مشترک و اهمیت نسبی هر یک از شاخص‌ها معلوم می‌گردد. در تحلیـل عـاملی، در اتصـال شـاخص‌ها در عوامل، شاخص‌هایی مورد استفاده قرار می‌گیرند که ضریب همبستگی آن‌ها بالـای ۰/۵ باشـد (آندرسـون[3]، ۱۹۵۸).

با توجه به‌عنوان و موضوع، روش شناسایی و متغیرهای تحقیـق، متغیرهـای موردمطالعـه در دو حـوزه کلـی عملیـات معدنکاری و شاخص‌های توسعه‌ای شهر بهارستان به کمک پرسشنامه در نمونه آماری جمع‌آوری گردیـد و سـپس بـا تکنیک آماری تحلیل عاملی عامل‌های زیربنائی را اسـتخراج کـردیم. در ابتـدا داده‌هـای حاصـل از پـژوهش در سـطح توصیفی مورد تجزیه‌وتحلیل قرار گرفتند و میانگین و انحراف استاندارد متغیرها موردبررسی قرار گرفـت. سـپس بـرای بررسی فرضیه‌های تحقیق از تحلیل عاملی گام‌به‌گام در جهت تعیین عامل‌های اصـلی اسـتفاده شـد. در ایـن مطالعـه از نرم‌افزار SPSS-19 برای تحلیـل داده‌هـا اسـتفاده گردیـد. پرسشـنامه تـأثیر معـدنکاری بـر روی سـکونتگاه‌ها بـا نظـر کارشناسان طراحی گردید. سؤالات در طیف لیکرت پنج گزینه‌ای از بسیار زیاد تا بسیار کم از ۱ تا ۵ نمره‌گـذاری شـد. در این پرسشنامه ٤٦ مؤلفه تأثیر معدنکاری بر روی سکونتگاه‌های انسـانی، در سـه زمینـه زیسـت‌محیطی، اقتصـادی و

1 Guo et al
2 Johnston
3 Anderson

اجتماعی موردبررسی قرار گرفت که در هنگام تجزیه‌وتحلیل تعدادی از این سؤالات به دلیل ضعیف بودن حذف گردید. درنهایت ۳۷ متغیر مورد تجزیه‌وتحلیل قرار گرفت. این پژوهش از نوع توصیفی- تحلیلی است و به‌صورت میدانی انجام شده است. جامعه آماری این پژوهش کلیه خانوارهای شهر بهارستان در مجاورت مجموعه معادن لاشتر بودند. به علت دسترسی شهر بهارستان به‌عنوان نزدیک‌ترین سکونتگاه به مجموعه معادن لاشتر، این شهر به‌عنوان جامعه آماری در این پژوهش در نظر گرفته شد. بررسی فرضیه‌های تحقیق نیازمند انتخاب شاخص‌ها و مدل‌های تجزیه‌وتحلیل مناسبی با آن فرضیه‌ها است.

۲-۳- معرفی متغیّرها

مجموعه شاخص‌های زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱- مجموعه شاخص‌های زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی شناسایی شده

شاخص‌های زیست‌محیطی	شاخص‌های اجتماعی	شاخص‌های اقتصادی
آلودگی‌های زیست‌محیطی تغییر چشم‌اندازهای طبیعی (ژئومورفولوژی) آلودگی آب‌ها کیفیت خاک‌ها ایجاد زباله افزایش فرسایش و رسوب‌گذاری تولید باطله افزایش آلودگی محیط‌زیست پراکندگی حیات‌وحش کاهش کیفیت مراتع طبیعی بر هم خوردن نظم اراضی ایجاد فضای سبز لحاظ نمودن ملاحظات چشم‌انداز تخریب ساختار و عملکرد اکوسیستم‌های طبیعی تخریب زیست‌گاه‌های طبیعی تغییر چهره زمین در حین عملیات معدنکاری افزایش کپه‌های مواد معدنی در مسیر رفت‌وآمد تغییر چشم‌انداز منطقه در طول مدت اقامت پوشش گیاهی منطقه کیفیت آب‌های زیرزمینی	تأثیر چشم‌اندازهای زمین در روحیه و روان تأثیر بر نحوه معیشت آلودگی‌های صوتی و افزایش سر و صدا تأثیر عملیات معدنکاری، در روحیه و روان تأثیر معادن بر محیط اجتماعی تأثیر کاهش سلامتی افراد استفاده از تکنیک انفجاری افزایش صداهای انفجاری	رونق اقتصادی منطقه رکود فعالیت کشاورزی افزایش حمل‌ونقل و تردد توسعه محل سکونت افزایش درآمد ساکنین منطقه قابل استفاده بودن باطله افزایش اشتغال افزایش فعالیت‌های عمرانی توسعه جاده‌های حمل‌ونقل

۳- بحث و نتیجه‌گیری

پس از مشخص شدن روش تحقیق و منطقه موردمطالعه، یافته‌های تحقیق در سه بخش زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی ارائه می‌شود.

۳-۱- تحلیل عاملی و تلخیص مجموعه شاخص‌های سه گروه به سازه‌ها و عوامل زیربنائی

ابتدا با وارد کردن ۲۰ متغیر زیست‌محیطی، نتایج حاصل از استخراج عامل‌ها بر اساس تجزیه به مؤلفه‌های اصلی و به کمک نرم‌افزار SPSS، به شرح جداول زیر به دست آمد. بر اساس آزمون کیسر میر، معیار KMO برابر با ۰/۵۸۳ به‌دست آمد و معنادار است که نشان از اعتبار اجرایی این آزمون است. بر اساس جدول ۲ ملاحظه می‌شود ۷ مورد از عوامل استخراجی دارای مقدار ویژه بیشتر از ۱ بودند و درمجموع ۰/۵۷ واریانس را تبیین می‌کنند؛ اما مراجعه به نتایج بارهای عاملی نشان داد که تنها بارگیری ۳ عامل اول از متغیرها معنی‌دار و دارای اهمیت بوده است. بنابراین در جدول ۳ تنها این ۳ عامل گزارش شده است و همان‌طور که ملاحظه می‌شود این ۳ عامل در مجموع ٤۰ درصد واریانس را تبیین می‌کنند. گرچه در این تحلیل تعداد عامل‌هایی که مقدار ویژه بیشتر از ۱ داشتند بیش از ۳ مورد بوده ولی این مقدار قابل توجه نبوده است و عموماً بر یک متغیر بار شده‌اند و آن‌هم متغیرهایی که اشاره به بهبودی اوضاع داشته است. به‌عنوان‌مثال عامل چهارم با ضریب منفی تنها از یک متغیر بارگیری کرده است که اشاره به بهبود کیفیت آب‌های زیرزمینی با وجود معدنکاری دارد که این نتیجه به‌خودی‌خود قابل توجه است. با توجه به ماتریس عوامل ناچرخیده که حاوی ضرایب شاخص‌های معرفی شده در عامل‌های استخراجی است، اهمیت و نقش هر یک از شاخص‌ها را در شکل‌گیری عامل‌ها نشان می‌دهد و به‌عبارت‌دیگر بیانگر بارگیری عامل‌ها از شاخص‌هاست که از روش تجزیه به مؤلفه‌های اصلی به دست آمده‌اند. جهت روشن شدن ماهیت عامل‌های استخراج شده و در نتیجه امکان نام‌گذاری آن‌ها، نحوه بارگیری هرکدام از مجموعه شاخص‌های اولیه را موردتوجه و ملاحظه قرار می‌دهیم.

جدول ۲- عامل‌های استخراج شده، مقادیر ویژه و درصد تبیین واریانس از مجموعه شاخص‌های زیست‌محیطی

عوامل	مقادیر ویژه اولیه			مجموع ضرایب فاکتور چرخش داده نشده		
	مجموع	تبیین واریانس٪	تجمعی٪	مجموع	تبیین واریانس٪	تجمعی٪
۱	۲/۸۵۸	٤/۲۹۲	۱٤/۲۹۲	۲/۸۵۸	۱٤/۲۹۲	۱٤/۲۹۲
۲	۱/۷۹۹	۸/۹۹٦	۲۳/۲۸۹	۱/۷۹۹	۸/۹۹٦	۲۳/۲۸۹
۳	۱/۵۸	۷/۹۰۲	۳۱/۱۹۱	۱/۵۸	۷/۹۰۲	۳۱/۱۹۱
٤	۱/۵۱٤	۷/۵۷۱	۳۸/۷٦۲	۱/۵۱٤	۷/۵۷۱	۳۸/۷٦۲
٥	۱/۲۷٤	٦/۳٦۹	٤٥/۱۳۱	۱/۲۷٤	٦/۳٦۹	٤٥/۱۳۱
٦	۱/۲٤٦	٦/۲۳۱	٥۱/۳٦۱	۱/۲٤٦	٦/۲۳۱	٥۱/۳٦۱
۷	۱/۱۲۲	٥/٦۱۲	٥٦/۹۷۳	۱/۱۲۲	٥/٦۱۲	٥٦/۹۷۳
۸	۰/۹۹۹	٤/۹۹٥	٦۱/۹٦۸			
۹	۰/۹۲۸	٤/٦۳۹	٦٦/٦۰۷			
۱۰	۰/۸۷۸	٤/۳۸۸	۷۰/۹۹٥			
۱۱	۰/۸٥٥	٤/۲۷٦	۷٥/۲۷۱			
۱۲	۰/۷۹٥	۳/۹۷۳	۷۹/۲٤٤			
۱۳	۰/٦۹۸	۳/٤۹۲	۸۲/۷۳٦			
۱٤	۰/٦۳۸	۳/۱۸۹	۸٥/۹۲٥			
۱٥	۰/٥۸	۲/۹۰۱	۸۸/۸۲٦			
۱٦	۰/٥۳٥	۲/٦۷٤	۹۱/٥			
۱۷	۰/٤۸۹	۲/٤٤٤	۹۳/۹٤٤			
۱۸	۰/٤٥۹	۲/۲۹۳	۹٦/۲۳۸			
۱۹	۰/٤۳	۲/۱٥۱	۹۸/۳۸۸			
۲۰	۰/۳۲۲	۱/٦۱۲	۱۰۰			

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول ۳ موسوم به ماتریس عوامل ناچرخیده که حاوی ضرایب شاخص‌های معرفی شده در عامل‌های استخراجی است، اهمیت و نقش هر یک از شاخص‌ها را در شکل‌گیری عامل‌ها نشان می‌دهد و به عبارت دیگر بیانگر بارگیری عامل‌ها از شاخص‌هاست که از روش تجزیه به مؤلفه‌های اصلی به دست آمده‌اند.

جدول ۳- بارگیری عامل‌های استخراجی از شاخص‌ها (ماتریس عوامل ناچرخیده)

متغیرها (شاخص‌های) اولیه	عامل‌ها		
	۱	۲	۳
آلودگی‌های زیست‌محیطی			
تغییر چشم‌اندازهای طبیعی (ژئومورفولوژی)			

متغیرها (شاخص‌های) اولیه	عامل‌ها		
	۱	۲	۳
آلودگی آب‌ها		۰/۶۷۸	
کیفیت خاک‌ها			۰/۵۲۷
ایجاد زباله			
افزایش فرسایش و رسوب‌گذاری			
تولید باطله		۰/۵٤۰	
افزایش آلودگی محیط‌زیست			
پراکندگی حیات‌وحش			
کاهش کیفیت مراتع طبیعی			
بر هم خوردن نظم اراضی			
ایجاد فضای سبز			
لحاظ نمودن ملاحظات چشم‌انداز	۰/۵٤۰		
تخریب ساختار اکوسیستم‌های طبیعی			
تخریب زیست‌گاه‌های طبیعی			
تغییر چهره زمین در حین عملیات معدنکاری			
افزایش کپه‌های مواد معدنی در مسیر رفت و آمد			
تغییر چشم‌انداز منطقه	۰/۵۱۱		
پوشش گیاهی منطقه			
کیفیت آب‌های زیرزمینی			

منبع: یافته‌های تحقیق

بر این اساس با توجه به‌وضوح ساختار عامل‌ها، بدون پرداختن به چرخش عاملی (Factor Rotation) بـه بررسـی ساختار عامل‌ها به شرح زیر خواهیم پرداخت.

در این تحلیل مهم‌ترین عوامـل، عامـل اول کـه از متغیرهـای (تغییـر چشـم‌اندازهای طبیعـی و ژئومورفولـوژی) و (لحاظ نمودن ملاحظات چشم‌انداز) بارگیری کرده است. عامـل دوم از متغیرهـای (آلـودگی آب‌هـا) و (تولیـد باطلـه) بارگیری کرده و عامل سوم نیز از متغیر ۱۳(کیفیت خاک‌ها) بارگیری کرده است. جدول ۲ بـارگیری ایـن عامل‌هـا را از شاخص‌ها نشان می‌دهد. نکته قابل ذکر در این جدول این است که تنها مقادیر بارهای عاملی بزرگ‌تـر از ۰/۵ گـزارش شدند، این امر به دلیل سهولت تحلیل عامل‌ها و نام‌گذاری آن‌هـا صـورت گرفتـه و از گـزارش سـایر بارهـای عـاملی صرف‌نظر شده است.

به‌این‌ترتیب ۳ عامل اصلی به دست آمد که به ترتیب بـا عنـوان تغییـر چشـم‌انداز، آلـودگی محـیط و منـابع خـاک نام‌گذاری شدند.

با وارد کردن ۸ متغیر اجتماعی در مدل تحلیل عاملی، نتـایج حاصـل از اسـتخراج عامل‌هـا بـر اسـاس تجزیـه بـه مؤلفه‌های اصلی به دست آمد. بر اساس آزمون کیسـر میـر، معیـار KMO شـاخص‌های اجتمـاعی ۰/۵۹۵ می‌باشـد و معنادار است. همان‌گونه که ملاحظه می‌شود سه عامل اول دارای مقادیر ویژه بزرگ‌تر از ۱ بوده و جمعـاً ۵۳/۱۳ درصـد از واریانس مجموع ۸ معیار اجتماعی را تبیین می‌کنند که درصد قابل قبـول و بسـیار بالـایی به‌حسـاب می‌آیـد. جهـت روشن شدن ماهیت عامل‌های استخراج شده و در نتیجه امکان نام‌گذاری آن‌ها، هر دو مـاتریس چرخیـده و ناچرخیـده سه عامل را معرفی می‌کنند ولی چرخش عاملی ساختار واضح‌تری را نشان می‌دهد. جدول ٤ نحـوه بـارگیری هرکـدام از مجموعه شاخص‌های اولیه را در قالب ماتریس عوامل چرخیده شده بـا روش چـرخش متعامـد واریمـاکس نشـان می‌دهد.

جدول ٤- عامل‌های استخراج شده، مقادیر ویژه و درصد تبیین واریانس آن‌ها از مجموعه شاخص‌های اجتماعی

عوامل	مقادیر ویژه اولیه			مجموع ضرایب فاکتور چرخش داده نشده		
	مجموع	تبیین واریانس٪	تجمعی٪	مجموع	تبیین واریانس٪	تجمعی٪
۱	۱/۸٦۹	۲۳/۳٦۷	۲۳/۳٦۷	۱/۷۹۵	۲۲/٤۳٦	۲۲/٤۳٦
۲	۱/۳۵۳	۱٦/۹۱۲	٤۰/۲۷۹	۱/۳۷۰	۱۷/۱۱۹	۳۹/۵۵۵
۳	۱/۰۲۸	۱۲/۸۵٤	۵۳/۱۳۳	۱/۰۸٦	۱۳/۵۷۹	۵۳/۱۳۳
٤	۰/۹۹٤	۱۲/٤۲٦	٦۵/۵۵۹			
۵	۰/۸٦۹	۱۰/۸٦۵	۷٦/٤۲۵			
٦	۰/۷۳۱	۹/۱۳۲	۸۵/۵۵۷			
۷	۰/٦۵٤	۸/۱۷۷	۹۳/۷۳٤			
۸	۰/۵۰۱	٦/۲٦٦	۱۰۰			

منبع: یافته‌های تحقیق

با توجه به چرخش عاملی انجام شده و بر اساس بارهای عاملی جـدول فـوق، بـارگیری و سـاختار عـاملی بـدین گونه می‌باشد. گرچه همه این عوامل از مقادیر ویژه بزرگ‌تر از واحد برخوردار هستند ولی اهمیت و نقـش عامـل اول با درصد تبیین ۲۲/٤۳ درصد کـه از متغیرهـای (تـأثیر چشـم‌اندازهای زمـین در روحیـه و روان)، (اسـتفاده از تکنیـک انفجاری) و (افزایش صداهای انفجاری) بـارگیری کـرده اسـت و عامـل دوم بـا درصـد تبیـین ۱۷/۱۲ درصـد کـه از متغیرهای (تأثیر عملیات معدنکاری، در روحیه و روان) و (تأثیر در کاهش سلامتی افراد) بارگیری کرده اسـت بیشـتر از عامل سوم (با درصد تبیین ۱۳/۵۸ درصد) که متغیر (تأثیر معادن بر محیط اطراف) بارگیری کرده است، می‌باشد.

در جدول ۵ تنها مقادیر بارهای عاملی بزرگ‌تر از ۰/۵ گزارش شدند، این امر به دلیل سهولت تحلیل عامل‌ها و نام‌گذاری آن‌ها صورت گرفته و از گزارش سایر بارهای عاملی صرف‌نظر شده است.

جدول ۵- بارگیری عامل‌های استخراجی از شاخص‌ها (ماتریس عوامل چرخیده شده)

متغیرها (شاخص‌های) اولیه	عامل‌ها		
	۱	۲	۳
تأثیر چشم‌اندازهای زمین در روحیه و روان	۰/۵۳٤		
تأثیر بر نحوه معیشت			
آلودگی‌های صوتی و افزایش سر و صدا			
تأثیر عملیات معدنکاری، در روحیه و روان		۰/۷۸۲	
تأثیر معادن بر محیط اجتماعی			۰/۷۰۱
تأثیر کاهش سلامتی افراد		۰/٦۷۰	
استفاده از تکنیک انفجاری	۰/۷۲٤		
افزایش صداهای انفجاری	۰/۸۲۵		

منبع: یافته‌های تحقیق

درنهایت عامل‌های اصلی نام‌گذاری می‌شوند. عامل اول با عنوان آلودگی صوتی، عامل دوم با عنوان تأثیر در سلامتی و عامل سوم با عنوان تأثیر در محیط اجتماعی نام‌گذاری شدند.

در ادامه ۹ عامل اقتصادی نیز وارد مدل تحلیل عاملی شده و با پیگیری روند فوق، محتوای اطلاعاتی این دسته از شاخص‌ها نیز در تعداد محدودی سازه‌های عاملی خلاصه شد. معیار KMO در شاخص‌های اقتصادی ۰/٦۵۷ بوده و معنی‌دار می‌باشد. از تلخیص این دسته از متغیرها نیز ۳ عامل از میان مؤلفه‌های اصلی حاصل، دارای مقادیر ویژه بزرگ‌تر از واحد هستند و جمعاً در حدود ۵۷/۵۰ درصد از واریانس مجموعه شاخص‌های اولیه را تبیین می‌کنند. این بار سهم عامل اول (۲۵/٦۵)، سهم عامل دوم (١٦/٨٣) و عامل سوم (۱۵/۰۲) می‌باشد. تأثیرات اقتصادی در هر دو صورت، هم چرخش عاملی و هم بدون چرخش استخراج می‌شود و در هر دو حالت یکسان است. عامل اول از متغیرهای (رونق اقتصادی منطقه)، (توسعه جاده‌های مواصلاتی)، (افزایش درآمد ساکنین منطقه) و (افزایش اشتغال) بارگیری کرده است، عامل دوم نیز از متغیرهای (قابل استفاده بودن باطله) و (افزایش فعالیت‌های عمرانی) و عامل سوم از متغیرهای (رکود فعالیت کشاورزی) و (افزایش حمل‌ونقل) بارگیری می‌کند. جدول ٦ نحوه بارگیری هرکدام از مجموعه شاخص‌های اولیه را در قالب ماتریس عوامل چرخیده شده با روش چرخش متعامد واریماکس نشان می‌دهد.

جدول ٦- عامل‌های استخراج شده، مقادیر ویژه و درصد تبیین واریانس از مجموعه شاخص‌های اقتصادی

عوامل	مقادیر ویژه اولیه			مجموع ضرایب فاکتور چرخش داده نشده		
	مجموع	تبیین واریانس٪	تجمعی٪	مجموع	تبیین واریانس٪	تجمعی٪
۱	۲/٦۳۱	۲۹/۲۳٦	۲۹/۲۳٦	۲/۳۰۸	۲٥/٦٥	۲٥/٦٥
۲	۱/٤٤۳	۱٦/۰۳٦	٤٥/۲۷۳	۱/٥۱٥	۱٦/۸۳	٤۲/٤۷۹
۳	۱/۱۰۱	۱۲/۲۳۱	٥۷/٥۰۳	۱/۳٥۲	۱٥/۰۲٤	٥۷/٥۰۳
٤	۰/۹۱٦	۱۰/۱۸۳	٦۷/٦۸٦			
٥	۰/۸٤۷	۹/٤۱	۷۷/۰۹٦			
٦	۰/٦۹۰	۷/٦٦٥	۸٤/۷٦۲			
۷	۰/٥٥۳	٦/۱٤	۹۰/۹۰۲			
۸	۰/٤٥۸	٥/۰۸٦	۹٥/۹۸۸			
۹	۰/۳٦۱	٤/۰۱۲	۱۰۰			

منبع: یافته‌های تحقیق

در جدول ۷ تنها مقادیر بارهای عاملی بزرگ‌تر از ۰/٥ گزارش شدند، این امر به دلیل سهولت تحلیل عامل‌ها و نام‌گذاری آن‌ها صورت گرفته و از گزارش سایر بارهای عاملی صرف‌نظر شده است.

جدول ۷- بارگیری عامل‌های استخراجی از شاخص‌ها (ماتریس عوامل چرخیده شده)

متغیرها (شاخص‌های) اولیه	عامل‌ها		
	۱	۲	۳
رونق اقتصادی منطقه	۰/٥٥۱		
رکود فعالیت کشاورزی			۰/٥۲۳
تأثیر بر افزایش حمل‌ونقل و تردد			۰/۸۷٤
توسعه محل سکونت			
افزایش درآمد ساکنین منطقه	۰/٦۱٥		
قابل استفاده بودن باطله		۰/۸۱٤	
افزایش اشتغال	۰/۷۷۱		
افزایش فعالیت‌های عمرانی		۰/٦۹۸	
توسعه جاده‌های مواصلاتی	۰/۸٥۰		

منبع: یافته‌های تحقیق

درنهایت عامل‌های اصلی، عامل اول با عنوان رونق اقتصادی، عامل دوم با عنوان افزایش فعالیت‌های عمرانی و عامل سوم رکود فعالیت کشاورزی نام‌گذاری شدند.

٤- جمع بندی

تجزیه‌وتحلیل پرسشنامه سکونتگاه و نتیجه تجزیه‌وتحلیل آماری شاخص‌های برگرفته از کار میدانی از تأثیرات مثبت و منفی عملیات معدنکاری بر روی شهر و مردم بهارستان حکایت دارد. تأثیرات زیست‌محیطی همچون تغییر چشم‌اندازهای طبیعی، ایجاد باطله و ضایعات، تأثیرات اجتماعی همچون آلودگی صوتی و تأثیر در سلامتی و تأثیرات اقتصادی همچون رونق اقتصادی و افزایش فعالیت‌های عمرانی شهر ازجمله تأثیرات فعالیت معدنکاری مجموعه معادن لاشتر در نزدیکی شهر بهارستان می‌باشد. از آنجایی که بهارستان ازجمله شهرهای جدیدی است که در نزدیکی شهر اصفهان و با هدف جذب سرریز جمعیت احداث شده است، در نظر گرفتن اصول توسعه پایدار برای توسعه این شهر جدید ضروری است. این در حالی است که ممکن است در آینده‌ای نزدیک، بهره‌برداری غیر اصولی از معادن لاشتر، به بسیاری از جنبه‌های توسعه پایدار این شهر لطمه‌هایی را وارد کند.

در کشور ایران منابع معدنی به‌عنوان یک فرصت برای پیشرفت و توسعه کشوراند اما وضعیت صنعت معدنکاری ایران در مؤلفه‌های مختلف توسعه پایدار، در مقایسه با سایر کشورهای معدنی وضعیت مناسبی ندارد. برای آنکه صنعت معدنکاری بتواند یک صنعت پایدار باشد و نقش خود را در توسعه پایدار ایفا کند، تعریف یک چارچوب کلی و جامع برای آن بسیار مهم است. معادن برای ادامه فعالیت خود در ایران با چالش‌های اساسی در حوزه‌های مختلف مانند محیط‌زیست، مصرف انرژی، ایمنی و بهداشت رو به رو هستند. در این راستا، مدیریت صحیح پساب‌های کارخانه‌های فرآوری، توجه بیشتر به تحقیق و توسعه، سرمایه گذاری در زمینه استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر، برگزاری دوره‌های بازآموزی برای نیروی کار از راهکارهای مهم برای بهبود وضعیت موجود است.

همچنین مسئولیت اجتماعی صنعت معدنکاری یکی از ارکان اصلی در دستیابی به توسعه پایدار است. در تمام کشورهای توسعه یافته و صاحب نام در صنعت معدنکاری، در هنگام تعارض معدنکاری با مؤلفه‌های توسعه پایدار سعی شده با همکاری تمام دستگاه‌های متولی و نیز معدنکاران به یک راهکار عملی در چارچوب مفاهیم توسعه پایدار دست یابند. به نظر می‌رسد برای نهادینه کردن توسعه پایدار در صنعت معدنکاری کشور تأسیس کارگروه توسعه پایدار برای معادن، در سازمان نظام مهندسی معدن کشور به منظور ارزیابی عملکرد و برنامه‌ریزی مدون در زمینه آموزش مفاهیم توسعه پایدار اهمیت ویژه‌ای دارد (پورمیرزائی، ١٣٩٦).

اهمیت پایداری جوامع بشری و توسعه پایدار آن‌ها، توجه به مسائل متعدد بهره‌برداری از منابع طبیعی و زمینی را ضروری می‌سازد. لذا نتایج حاصل از این تحقیق می‌تواند در جهت ایجاد نگرشی همه جانبه و یکپارچه بر سیستم‌های طبیعی و انسانی باشد.

در پایان باید گفت گریز از فعالیت‌های معدنی جهت بهبود وضعیت چشم‌اندازهای طبیعی و زندگی مردم ممکن نیست از این رو بایستی به سیاست‌گذاری‌ها و برنامه‌ریزی‌های مجزا و منفک توسعه شهری و توسعه فعالیت‌های

معدنی خاتمه داد و به نوعی سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی جدید، در زمینه توسعه شهری و توسعه فعالیت‌های معدنی که مبتنی بر ارتباط سیستمی این دو مقوله است، دست یازید.

۵- پیشنهادها

جهت تکمیل نتایج تحقیق می‌توان پیشنهاد داد که در آینده مطالعاتی در زمینه تأثیر معدنکاری بر صنعت توریسم انجام گردد. به نظر می‌رسد با بازسازی معادن پس از بهره‌برداری و تعطیل شدن معدن، افزایش کارایی مصرف مواد معدنی، استفاده محیط‌های تخریب شده به‌عنوان مکان‌های ضروری خارج از سکونتگاه، تثبیت نمودن باطله‌های حاصل از معدنکاری به روش‌های گوناگون، استفاده از تکنیک‌های انهدام مواد زائد و برهم زننده طبیعت و کاربرد استانداردهای زیست‌محیطی بین‌المللی ازجمله پیشنهادهای علمی جهت کاهش تأثیرات مخرب عملیات معدنکاری بر روی طبیعت و سکونتگاه‌ها باشد. همچنین پیشنهاد می‌گردد جهت کنترل هر چه بهتر این تأثیرات اقدامات مدیریتی نظیر وضع مقررات سخت‌تر در مورد تخلیه باطله‌های عملیات معدنکاری، برنامه‌های بهبود و بهسازی اراضی جهت کاهش صدمات فرسایش، اتخاذ سیاست‌ها و تدابیری جهت جلوگیری از تغییر کاربری اراضی در منطقه اتخاذ گردد.

کتابنامه

ابراهیم آبادی، آرش؛ ١٣٩٤. مدیریت اثرات سوء زیست‌محیطی ناشی از معدن کاری با استفاده از روش‌های تصمیم گیری چند معیاره فازی (مطالعه موردی: منطقه معدنی چادرملو). *فصلنامه علمی پژوهشی زمین شناسی محیط‌زیست*. سال نهم، شماره ۳۲. پاییز.

امینی، آرش؛ ۱۳۷۵. فرسایش و رسوب در معادن روباز. سمینار ملی فرسایش و رسوب. ۵۷– ۳۵.

انحصاری کوهبنانی، علیرضا؛ ١٣٧٤. *تأثیر معادن زغال سنگ بر توسعه شهرستان زرند و منطقه کوهبنان*. دکتر ایران غازی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد جغرافیا. دانشگاه اصفهان. گروه جغرافیا.

آذری دهکردی، فرود و مهجبین ردایی؛ ۱۳۸۹. ارزیابی آثار محیط‌زیستی بهره‌برداری از معدن سرب و روی در منطقه حفاظت شده کالمند_ بهادران. چهارمین کنفرانس ملی روز جهانی محیط‌زیست. نقش اقتصاد سبز در مدیریت محیط‌زیست. ۲۰۲.

برزگر، سعیده. مسعود مسعودی؛ ۱۳۹۸. ارزیابی شدت تخریب منابع آب زیرزمینی با استفاده از مدل اصلاحی بیابان زایی IMDPA و GIS در دشت شیراز استان فارس. *علوم و تکنولوژی محیط‌زیست*. دوره بیست و یک. شماره ۳. خرداد.

پورمیرزائی، ر؛ ١٣٩٦. بررسی نقش صنعت معدنکاری و منابع معدنی در توسعه پایدار کشور. *مهندسی منابع معدنی*. ۲(۳). ۸۱–۹۲.

جهانبخش هرندی، محمد؛ ۱۳۸٤. تولد یک شهر (پژوهشی بر شکل گیری شهر جدید). اصفهان: انتشارات گلبن. ۱۷٤ صفحه.

حافظی مقدس، ناصر غلامحسین، کاظمی. حمیدرضا، امیری مقدم. رضا، سنچولی و فاطمه سادات، حجازی نژاد؛ ۱۳۸۷. اثرات زیست‌محیطی معدنکاری در منطقه اولنگ استان گلستان (جنوب رامیان). *علوم زمین*. ۱۰۸– ۱۰۳.

حکمت نیا، حسن و میر نجف موسوی؛ ۱۳۸۵. کاربرد مدل در جغرافیا با تأکید بر برنامه‌ریزی شهری و ناحیه‌ای، یزد: انتشارات علم نوین. ۳۲۰ صفحه.

زاد یوسفی، یوسف؛ ۱۳٦۷. تحقیقات آماری در مقوله ایمنی و حوادث ناشی از کار در معادن ایران. کرمان. دومین سمپوزیوم معدنکاری ایران.

سیاوشی، فرزانه؛ ۱۳۷٤–۱۳۷۳. *تأثیر معادن سنگ در زندگی اقتصادی-اجتماعی مردم شهرستان الیگودرز*. دکتر صمد کلانتری. پایان‌نامه کارشناسی علوم اجتماعی دانشگاه اصفهان.

شهرداری بهارستان؛ ۱۳۹۱. مدیریت بحران سازمان شهرداری بهارستان. آمار سرشماری.

طالبی، هوشنگ و علی زنگی‌آبادی؛ ۱۳۸۰. تحلیل شاخص‌ها و تعیین عوامل مؤثر در متدولوژی توسعه انسانی شهرهای بزرگ کشور، *فصلنامه تحقیقات جغرافیایی*.٦۰. مشهد.

کامکار روحانی، ابوالقاسم؛ ۱۳۸٤. بررسی آلودگی زیست‌محیطی ناشی از باطله‌های معادن طلا– آنتیموان منطقه هیل گرو در شمال نیوساوث ولز استرالیا. دومین کنفرانس معادن روباز ایران. ۲۸۵– ۲۷۷.

کریگ، جیمز آر. دیوید جی، ووگان و برایان جی، اسکینر؛ ۱۳۸۸. *منابع زمین، منشأ، کاربرد و اثرات زیست‌محیطی*. ترجمه فرید مُر و فاطمه راست منش. تهران: مرکز نشر دانشگاهی. ٥٦٤ صفحه.

کلانتری، خلیل؛ ۱۳۸۰. برنامه‌ریزی و توسعه منطقه‌ای، چاپ اول. تهران: انتشارات خوشبین و انواردانش. ۲۸۰ صفحه.

گرامی، محمد مهدی و ابراهیم سلطانی لرگانی؛ ۱۳۸۹. بررسی اثرات تخریبی زیست‌محیطی معدن ذغال سنگ گلند رود و کارخانه ذغالشویی چمستان. چهارمین کنفرانس ملی روز جهانی محیط‌زیست، نقش اقتصاد سبز در مدیریت محیط‌زیست. ۲۰۳.

معصومی اشکوری، سید حسن؛ ۱۳۸۵. *اصول و مبانی برنامه‌ریزی منطقه‌ای*. تهران: انتشارات پیام. ۳۲٦ صفحه.

منصورفر، کریم؛ ۱۳۸۷. *روش‌های پیشرفته آماری*. چاپ دوم. موسسه انتشارات دانشگاه تهران. ٤٥۹ صفحه.

موسویان، سید محمدمهدی. ولی، عباسعلی. سید حجت موسوی؛ ۱۳۹۹. ارزیابی تأثیر واگذاری معادن بر وضعیت آسیب پذیری بوم نظام‌های شهرستان طبس. *نشریه علمی-پژوهشی مدیریت بیابان*. شماره ۱۵. صص ۱٦۱–۱۷۸.

Anderson, T. W., 1958. Introduction to Multivariate Statistical Analysis, John wiley & Sons, New York.

Githiria, Joseph Muchiri & Moshood Onifade., 2020. The impact of mining on sustainable practices and the traditional culture of developing countries. Journal of Environmental Studies and Sciences volume 10, pages394–410

Guo, H. L. Wang and P. K. K. Louie., 2004. Souce apportionment of ambient nonmethane hydrocarbons in Hong Kong. Application of a principal component scores (PCA/ APCS) veceptor model, Environmental pollution, NO(129): 489-498.

http://www.ngdir.ir

Ignatius, A.M., 2009. The impacts of anthropogenic factors on the environment in Nigeria. Journal of Environmental Management 90: 1422-1426.

Johnston, R. J., 1986. Multirariate Statistical Analysis in Geography: a primer on the general liner model, Longman, New York.

Mabey. Prince T. Li, Wei. Sundufu. Abu J and Akhtar H. Lashari., 2020. Environmental Impacts: Local Perspectives of Selected Mining Edge Communities in Sierra Leone. MDPI Journal/ Sustainability. https://www.mdpi.com/2071-1050/12/14/5525.

Modabberi, S., F. Moore., 2004. Environmental Geology. Vol46. No. 6-7. 796-807.